



⑪ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 17 819 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
H 02 J 13/00
B 60 R 16/02

②① Aktenzeichen: 199 17 819.4
②② Anmeldetag: 20. 4. 1999
④③ Offenlegungstag: 9. 11. 2000

DE 199 17 819 A 1

①① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

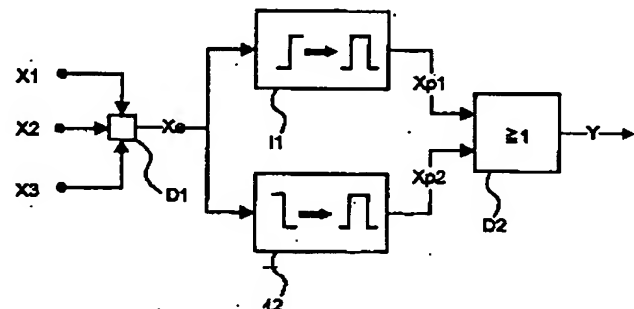
①② Erfinder:
Murr, Robert, 93092 Barbing, DE; Klinger, Jürgen,
93049 Regensburg, DE; Grassmann, Norbert, 93057
Regensburg, DE; Köllner, Wolfgang, Wien, AT;
Friedel, Jörg, 93186 Pettendorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schalterabfrage mit Wake-up-Schaltung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Erfassen von Schaltzuständen von wenigstens einem Betätigungsmittel (S1, S2, S3), insbesondere Schalter zur Aktivierung einer Kraftfahrzeugelektronik, wobei die Schaltungsanordnung ein Wake-up-Signal (Y, 2a3) erzeugt, wenn wenigstens ein Betätigungsmittel (S1, S2, S3) von einem ersten definierten Schaltzustand in einen zweiten definierten Schaltzustand übergeht, wobei die Schaltungsanordnung so ausgebildet ist, dass sie das Wake-up-Signal (Y, 2a3) auch bei einem Übergang des zweiten Schaltzustandes in den ersten Schaltzustand erzeugt. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren hierzu, wobei dem wenigstens einen Betätigungsmittel (S1, S2, S3) mit wenigstens zwei Schaltzuständen jedem Schaltzustand ein unterschiedlicher Wert (0, +12V) zugeordnet wird, und jede Änderung der Werte (0-12V, 12-0V) zu einem Wake-up-Signal (Y, 2a3) umgeformt wird.



DE 199 17 819 A 1

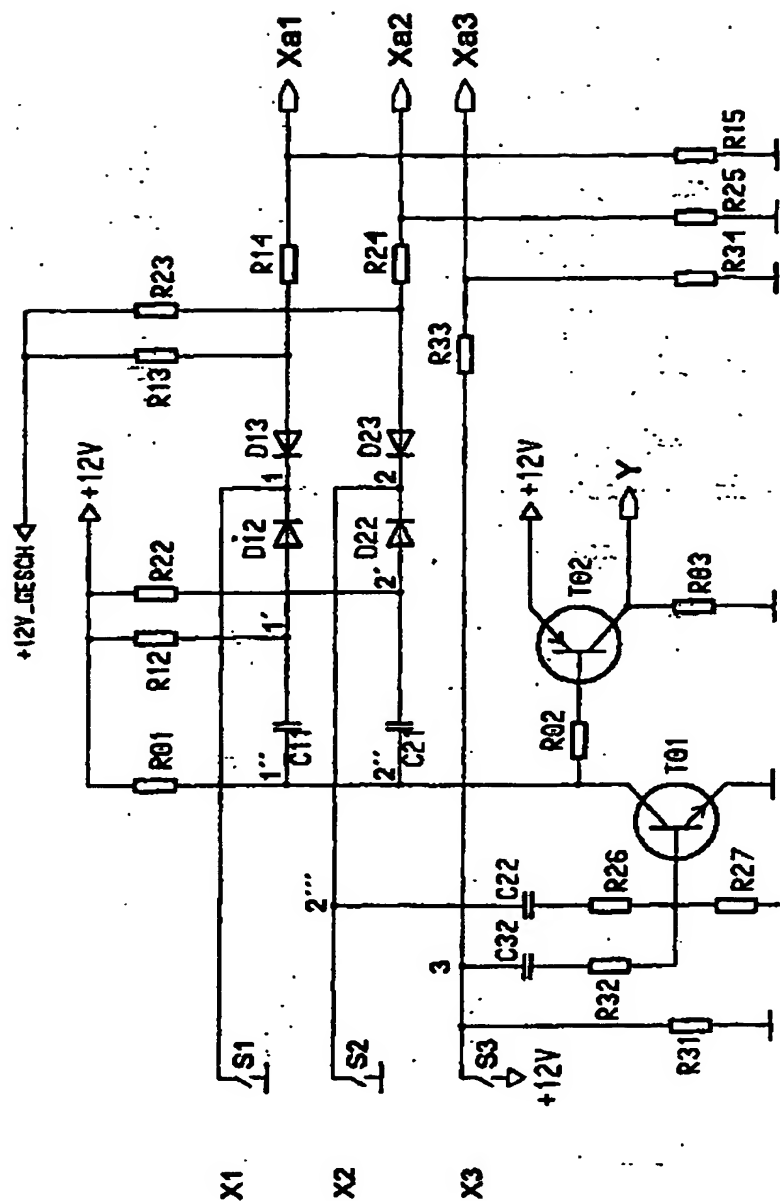


Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Erfassen von Schaltzuständen von wenigstens einem Betätigungsmittel, insbesondere Schalter zur Aktivierung einer Kraftfahrzeugelektronik.

Derartige Schaltungsanordnungen werden in der Kraftfahrzeugtechnik verwendet, um in Abhängigkeit von verschiedenen Schaltern beziehungsweise Schließern, wie zum Beispiel Türkontakt, Kofferraumverschluss, Zündschloss, Tankverschluss etc., und deren jeweiligen Schaltzuständen, in Abhängigkeit hiervon Funktionen der Fahrzeugelektrik zu steuern.

Derartige Schaltungsanordnungen besitzen aus Energiespargründen einen aktiven Modus (Active Mode), in dem die jeweiligen Schaltzustände der einzelnen Schalter beziehungsweise Schließern detektiert werden können, und einen Ruhemodus (Sleep Mode), in dem die Energieversorgung gegenüber dem Active Mode meist verringert ist. In diesem Sleep Mode wird nur der Eintritt einer bestimmten Aktion überwacht und, im Fall des Eintritts, ein Wecksignal (Wake-up) erzeugt, um die Schaltungsanordnung hierdurch in den Active Mode zu überführen.

In der DE 44 14 734 C2 wird hierzu beispielsweise die Betätigung des Türgriffs an der Fahrertür in entsprechender Weise überwacht.

In der Praxis können jedoch Bedienfehler, wie zum Beispiel ein versehentliches längeres Offenstehen einer Tür mit überwachtem Türkontakt, oder Fehlfunktionen von Schaltern, zum Beispiel ein Hängenbleiben des Schalters, auftreten, so dass die jeweiligen Schalter oder Kontakte in einem unerwünschten Schaltzustand verbleiben und nicht mehr zur Erzeugung eines Wake-up-Signals verwendet werden können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung und ein Verfahren zum Erfassen von Schaltzuständen von wenigstens einem Betätigungsmittel, insbesondere Schalter, zur Aktivierung einer Kraftfahrzeugelektronik zu schaffen, die die Erzeugung eines Wake-up-Signals auch bei derartigen Bedienfehlern und Fehlverhalten gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ein Verfahren zum Erfassen von Schaltzuständen von wenigstens einem Betätigungsmittel ist in Anspruch 9 angegeben.

Hierbei wird eine beliebige Änderung des Schaltzustandes eines oder mehrerer Schalter überwacht, so dass ein Bedienfehler, wie zum Beispiel eine versehentlich lange offen stehende Tür, nach deren Schließen eine Änderung des Schaltzustandes des Türkontakts bewirkt und ein Wake-up-Signal erzeugt. Ebenso kann ein Wake-up-Signal erzeugt werden, wenn trotz ordnungsgemäßen Schließens der Tür der Türkontakt in seinem vorherigen Schaltzustand hängen bleibt (offene Tür) und durch erneute Betätigung gelöst wird, so dass er ein Schließen der Tür signalisiert.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann das Wake-up-Signal durch eine Änderung eines Schaltzustandes von wenigstens zwei Schaltern unabhängig voneinander erzeugt werden. Hierdurch kann gewährleistet werden, dass selbst bei einem völligen Ausfall beziehungsweise permanenter Fehlfunktion eines Schalters ein Wake-up-Signal nach wie vor sicher erzeugt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Ruhestrom im Sleep-Mode auf einen Wert nahe gegen Null begrenzt. Im Active-Mode kann aus Energiespargründen statt einer permanenten Energieversorgung eine geschaltete bzw. gepulste Energieversorgung verwendet und der Ener-

gieverbrauch vorteilhafterweise verringert werden.

Dieser vorteilhafte Effekt tritt auch ohne Überwachung einer beliebigen Änderung des Schaltzustandes wenigstens eines Schalters auf, wird im Weiteren aber nur im Rahmen einer solchen Schaltungsanordnung beschrieben. Es ist aber auch denkbar, den Energieverbrauch einer herkömmlichen Schaltungsanordnung in einem Sleep-Mode in entsprechender Weise auf einen Wert nahe gegen Null zu begrenzen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der generellen Funktionsweise einer Schaltungsanordnung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 einen Schaltplan der Schaltungsanordnung zur Realisierung eines Blockschaltbildes nach Fig. 1; und

Fig. 3 einen schematischen Signalflussplan des Signalverlaufs in einer Schaltung nach Fig. 2.

Die Schaltungsanordnung nach Fig. 1 weist zur Überwachung von Eingangssignalen X1, X2 und X3 zwei Impulsformer I1 und I2 und eine Verbindungseinheit D1 auf. Die Signale X1, X2 und X3 liegen voneinander unabhängig an den Eingängen der Verbindungseinheit D1 an, die eine beliebige Änderung eines Eingangssignals X1, X2 oder X3 als Signal Xe ausgibt.

Der Ausgang der Verbindungseinheit D1 ist mit beiden Eingängen der Impulsformer I1 und I2 verbunden, so dass das Signal Xe sowohl am Eingang des Impulsformers I1 als auch am Eingang des Impulsformers I2 anliegt. Hierbei formt der Impulsformer I1 eine steigende Flanke zu einem definierten Impuls um, und der Impulsformer I2 formt eine fallende Flanke zu einem dem Impuls von I1 entsprechenden Impuls um, also beispielsweise zu einem, wie in der Zeichnung dargestellt, positiven Impuls Xp1, Xp2.

Dieser jeweils positive Impuls Xp1 und Xp2 wird über ein ODER-Gatter D2 zum Signal Y, dem Wake-up-Impuls, zusammengeführt. Selbstverständlich könnte diese Funktion statt mit zwei Impulsformern I1 und I2 und deren ausgangsseitiger Verbindung mittels Gatter D2 in äquivalenter Weise auch als Ersatzschaltbild mit nur einem Impulsformer beschrieben werden, der eine positive wie eine negative Flanke jeweils in einen Impuls gleicher Form umwandelt.

Nach der Erfindung werden die Eingangssignale X1, X2, X3 durch eine Änderung eines Schaltzustandes eines Betätigungsmittels, wie nachfolgend ausgeführt, bewirkt. Selbstverständlich ist die Anzahl der Eingangssignale nicht auf X1 bis X3 beschränkt, so dass je nach Wunsch und Anwendungsgebiet eine beliebige Anzahl von Eingangssignalen durch D1 zu einem Signal Xe zusammengefasst werden kann, ohne dass hierzu weitere Impulsformer nötig werden.

In Fig. 2 ist eine Realisierung des Blockschaltbildes nach Fig. 1 als Schaltplan dargestellt.

Am Eingang X1 weist die Schaltungsanordnung einen Schalter S1 auf, dessen eine Seite mit Masse verbunden ist und dessen andere Seite an Punkt 1 mit beiden Kathoden von Entkopplungsdioden D12 und D13 verbunden ist. Die Diode D12 ist anodenseitig mit einer Seite einer Kapazität dem Punkt 1' und gleichzeitig über einen Widerstand R12 mit einer Energieversorgung von beispielsweise 12 V verbunden. Die andere Seite der Kapazität C11 ist als Punkt 1" über einen Widerstand R01 mit der Energieversorgung +12 V und gleichzeitig mit dem Punkt 2" einer Seite einer Kapazität C21, einem Kollektor eines NPN-Transistors T01 und über einen Basiswiderstand R02 mit einer Basis eines PNP-Transistors T02 verbunden.

Der Transistor T01 liegt emitterseitig auf Masse und der Transistor T02 liegt emitterseitig an der Energieversorgung

von +12 V. Der Kollektor von T02 bildet den Ausgang für das Ausgangssignal Y, wobei dieser Kollektor über den Widerstand R03 auf Masse liegt. Am Eingang X2 weist die Schaltungsanordnung einen Schalter S2 auf, der einerseits auf Masse liegt, und andererseits mit einem Punkt 2'' und am Punkt 2 mit beiden Kathoden von Dioden D22 und D23 verbunden ist.

Anodenseitig ist Diode D22 am Punkt 2' mit der dem Punkt 2'' gegenüberliegenden Seite der Kapazität C21 und gleichzeitig über einen Widerstand R22 mit der Energieversorgung von +12 V verbunden. Hierbei stellt R01 den Widerstand dar, über den sich die Kapazitäten C11 und C21 jeweils aufladen, und R12 den Entladewiderstand für C11 und Widerstand R22 den Entladewiderstand für die Kapazität C21. Der Schalter S2 ist über Punkt 2'' mit einer Seite einer Kapazität C22 verbunden, dessen andere Seite über einen Widerstand R26 an der Basis des Transistors T01 anliegt. Diese Basis liegt über Widerstand R27 wiederum auf Masse.

Am Eingang X3 weist die Schaltungsanordnung einen Schalter S3, der einerseits mit der Energieversorgung +12 V verbunden ist, und andererseits an Punkt 3 mit einer Seite einer Kapazität C32 verbunden ist, und gleichzeitig über Widerstand R31 auf Masse liegt. Die andere Seite der Kapazität C32 ist über Widerstand R32 ebenfalls wie R26 und R27 mit der Basis des Transistors T01 verbunden.

Die Funktion dieser Schaltungsanordnung nach Fig. 2 wird nachfolgend anhand des Signalflussplans nach Fig. 3 erläutert.

Die Eingangssignale X1 und X2 sind hierbei jeweils als gegen Masse schließende Schalter realisiert, so dass am Verbindungspunkt der Kathoden von D12 und D13 beim Schließen des Schalters 1 eine negative Flanke, und durch dessen Öffnen eine positive Flanke als Signal X1 entsteht. In gleicher Weise entsteht das Signal X2 am Verbindungspunkt 2 der Kathoden D22 und D23. Dagegen ist der Schalter für das Eingangssignal X3 als Schalter ausgebildet, der gegen ein High-Level, beispielsweise +12 V, schließt, so dass dessen Schließen am Punkt 3 eine positive Flanke und dessen Öffnen eine negative Flanke bewirkt.

Schließt nun der Schalter für X2 gegen Masse, beispielsweise durch Betätigung des Türkontakts durch ein Öffnen der Tür, so entsteht an den Punkten 2 und 2' eine negative Flanke gemäß Signal 2a aus Fig. 3, die über den Kondensator zu einem negativen Dirac-Impuls 2a2 differenziert wird. Dieser negative Dirac-Impuls liegt über den Basiswiderstand R02 an der Basis des PNP-Transistors T02 an und steuert diesen auf, bis der Kondensator C21 durch seine Aufladung den Strom durch ihn soweit begrenzt, dass am Punkt 2'' ein Wert über dem Schwellwert des Transistors C02 entsteht und dieser wieder schließt. Die Aufladungszeit wird hierbei im Wesentlichen durch das RC-Glied R01-C21 bestimmt, da der Stromfluss über Emitter des Transistors T02 zu dessen Basis durch den Basiswiderstand R02 hierzu vergleichsweise gering ist. Am Ausgang Y, der im Normalfall über R02 mit Masse verbunden ist, entsteht durch das Aufsteuern und Schließen des Transistors T02 ein positiver Impuls 2a3 nach Fig. 3.

Bleibt der Schalter bei X2 längere Zeit geschlossen, so verbleiben die Punkte 2 und 2' wie oben beschrieben auf LOW (Masse), und der Punkt 2'' nach beendeter Aufladung von C21 auf dem Pegel von +12 V. Wird nun der Schalter bei X2 wieder geöffnet, so liegen die Punkte 2, 2' hierdurch auf einem Pegel von 12 V und Punkt 2'' verbleibt ebenfalls auf diesem Pegel, wobei sich der Kondensator C21 über R22 wieder entlädt.

Beim Öffnen wird aber auch der Pegel des Punktes 2'', welcher beim Schließen auf 0 V lag, auf +12 V verändert (Signal 2b1). Der Kondensator C22, der sich beim Schlie-

ßen des Schalters X2 über diesen gegen Masse entladen hat, lädt sich nun wieder im wesentlichen über R26 und R27 und in vernachlässigbar geringerer Weise über den Basis-Emitterstrom vom Transistor T01 auf, so dass an der Basis des NPN-Transistors T01 ein positiver Pegel anliegt und diesen aufsteuert, bis der Kondensator C22 soweit aufgeladen ist, dass die Basisspannung unter den Schwellwert des Transistors T01 fällt (Signal 2b2). Schließlich entsteht hierdurch am Kollektor des Transistors T01 ein negativer Impuls 2b3, der über dem Basiswiderstand R02 den Transistor T02 auf- und zusteuert, so dass das Signal 2b3 invertiert wird und am Ausgang Y ein Signal in Form von 2a3 bewirkt.

Der Lauf des Signals von X1 unterscheidet sich von dem eben beschriebenen Signal von X2 nur dadurch, dass hier keine dem Punkt 2'' entsprechende Verbindungsstelle zur Basis des Transistors T01 beziehungsweise des vorgeschalteten RC-Gliedes vorhanden ist. Die Punkte 1, 1' und 1'' entsprechen dagegen den Punkten 2, 2' und 2''. Demzufolge entsprechen die an 1, 1' und 1'' anliegenden Pegel bei einem Schließen des Schalters an X1 dem der Pegel 2, 2' und 2'' bei einem Schließen des Schalters an X2 und bewirken demzufolge ebenso einen positiven Impuls in Form von 2a3 am Ausgang Y. Da ein dem Punkt 2'' entsprechender Punkt fehlt, wird in diese Schaltungsanordnung bei einem Übergang vom geschlossenen in den offenen Zustand des Schalters an X2 kein entsprechendes Auf- und Zusteuern des Transistors T01 bewirkt. Selbstverständlich ist es aber denkbar, einen derartigen, dem Punkt 2'' entsprechenden Verbindungspunkt vorzusehen und auch für X1 ein Wake-up-Signal sowohl bei fallender als auch steigender Flanke zu erzeugen.

An X3 liegt an Punkt 3 bei geöffnetem Schalter über R31 ein Pegel von 0 V an, der sich bei einem Schließen des Schalters gegen +12 V auf diesen Pegel verändert (Signal 3a1). Der im Ruhezustand entladene Kondensator C32 wird nun über R32 und R27 aufgeladen, so dass an der Basis des NPN-Transistors T01, die vorher R27 auf Null-Pegel lag, ein Plus-Pegel anliegt und den Transistor T01 aufsteuert. Dieses Aufsteuern erfolgt so lange, bis der Kondensator C32 soweit aufgeladen ist (Signal 3a2), dass der Pegel an der Basis von T01 unter den Schwellwert sinkt und T01 wieder schließt. Auf diese Weise entsteht am Kollektor von T01 ein negativer Impuls in Form von 2b3, der wie vorstehend beschrieben am Ausgang Y zu einem positiven Impuls in Form von 2a3 invertiert wird. Beim Öffnen des Schalters an X3 verbleibt die Basis T01 über R27 auf einem Pegel von 0 V, und der vorher geladene Kondensator C32 entlädt sich über den Widerstand R31 gegen Masse.

In der in Fig. 2 dargestellten Schaltung ist nur beispielsweise am Eingang X2 das Erzeugen eines Wake-up-Signals bei beliebigen Änderungen des Schaltzustandes des Schalters an X2 realisiert, wogegen an X1 und X3 nur jeweils eine Änderung im Fall X1 negative Flanke und im Fall X3 positive Flanke zur Erzeugung eines Wake-up-Signales dient. Selbstverständlich könnten mehrere Schalter in der Art von X2, aber auch mehrere in der Art von X1 und/oder X3, je nach Anwendungsgebiet einer derartigen Schaltung, vorgesehen werden. Ebenso kann die Anzahl der Eingangssignale bzw. der Schalter vergrößert oder vermindert werden, wobei D12 und D22 entsprechende Dioden zur Entkopplung der Schaltkreise eingesetzt werden müssen. Hierdurch ergibt sich eine beliebige, erweiterbare und modifizierbare Schaltungsanordnung, die an verschiedenste Einsatzgebiete angepasst werden kann.

Wie in Fig. 2 dargestellt, besitzt die Schaltungsanordnung eine zusätzliche Energieversorgung +12 V_GESCH, die vorteilhafterweise geschaltet beziehungsweise gepulst sein kann.

Diese ist über die Dioden D11, D21 und D13 und D23 gegenüber der bisher geschilderten Schaltung und der +12 V Energieversorgung entkoppelt und wird nur im aktiven Modus eingeschaltet. Das Einschalten wird beispielsweise durch das Zuführen des Wake-up-Signals über eine Schalteinheit, beispielsweise einen Mikroprozessor, bewirkt.

Durch die Entkopplung der Energieversorgungen wird die Funktion der Schaltungsanordnung nicht beeinflusst, so dass im aktiven Modus der Schaltzustand des Schalters von X1 über den Spannungsteiler R14 und R15 an Xa1 beispielsweise mittels eines Mikroprozessors abfragbar ist, da bei geöffnetem Schalter X1 an Xa1 ein positiver Pegel beispielsweise in Form eines Puls liegt, der im Falle des Schließens des Schalters von X1 sich zu einem Null-Signal (beispielsweise in Form eines Low-Level Pulses) verändert. Die an Xa1 und Xa2 anliegenden Signale hängen hierbei von der verwendeten Energiequelle im aktiven Modus ab und liegen nur im Ausführungsbeispiel wegen der gepulsten Energiequelle +12 V_GESCH in Form eines Pulses (High bzw. Low-Level) vor. Es wäre aber auch denkbar für Xa1 und Xa2 konstante Pegel (High bzw. Low) durch Verwendung einer permanenten Energiequelle im aktiven Modus zu erzeugen.

Das Signal an Xa2 verhält sich hinsichtlich des Schalters an X2 in gleicher Weise. Dagegen ist X3 als Spezialfall anzusehen, dessen Schaltkreis im Aktiv-Mode nicht von der gepulsten Energiequelle versorgt wird. Hier liegt an Xa3 nur bei geschlossenem Schalter S3 ein konstanter High-Level über einen Spannungsteiler R33 und R34 an. Anhand von X3 soll nur gezeigt werden, dass auch eine detaillierte Abfrage des Zustandes eines Schalters mit permanenter Energiequelle möglich ist, wobei statt einem gegen Masse schließenden Schalter auch als Variante ein nach +12 V schließender Schalter verwendet werden kann. Energie wird in diesem Fall, wie bereits für den Sleep-Mode für die Schaltkreise X1, X2 und X3 geschildert, abgesehen von geringfügigen Leckströmen nur bei einem geschlossenen Schalter verbraucht.

Die einzelnen für X1, X2 und X3 beispielsweise dargestellten Schaltkreise können selbstverständlich in beliebiger Weise zu einer Schaltungsanordnung kombiniert werden und so auf unterschiedlichsten Gebieten den jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

In der im Ausführungsbeispiel dargestellten Schaltungsanordnung mit einzelnen sich einander überschneidenden Schaltkreisen ist der Energieverbrauch im Sleep-Modus nahezu gleich Null, da im Normalfall – alle Schalter geöffnet – außer den Leckströmen durch Dioden, Kapazitäten und Transistoren, keine Ströme fließen. In diesem Modus wird nicht exakt detektiert, welcher Schalter ein Wake-up-Signal erzeugt.

Dieses Wakeup-Signal kann dazu verwendet werden, um die Spannungsversorgung eines Mikroprozessors beispielsweise mittels eines Spannungsreglers einzuschalten. Hierdurch wird vorteilhafterweise der Energieverbrauch einer Schaltungsanordnung auf nahezu Null begrenzt, da die Schaltungsanordnung im Sleep-mode keine Energie verbraucht.

Ein erhöhter Energieverbrauch der Schaltungsanordnung erfolgt erst im aktiven Modus, wobei die Schaltung nun detailliert die Schaltzustände der jeweiligen Schalter detektiert. Dieser erhöhte Energieverbrauch kann jedoch durch Verwendung einer gepulsten Energiequelle mit im Vergleich zur Impulsbreite längeren Pausen zwischen den Impulsen vorteilhafterweise gering gehalten werden. Die Pausen können hierbei mehrere ms, beispielsweise 10 ms betragen. Der Wert für die Impulsbreite kann hierzu beispielsweise aus einem Bereich von 50 bis 500 μ s gewählt werden.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Erfassen von Schaltzuständen von wenigstens einem Betätigungsmittel (S1, S2, S3), insbesondere Schalter zur Aktivierung einer Kraftfahrzeugselektronik,

- wobei die Schaltungsanordnung ein Wake-up-Signal (Y, 2a3) erzeugt,
- wenn wenigstens ein Betätigungsmittel (S1, S2, S3) von einem ersten definierten Schaltzustand in einen zweiten definierten Schaltzustand übergeht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Schaltungsanordnung so ausgebildet ist, dass sie das Wake-up-Signal (Y, 2a3) auch bei einem Übergang des zweiten Schaltzustandes in den ersten Schaltzustand erzeugt.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wake-up-Signal (Y, 2a3) durch eine Änderung eines Schaltzustandes wenigstens eines von mehreren Betätigungsmitteln (S1, S2, S3) unabhängig vom Schaltzustand der anderen Betätigungsmittel (S1, S2, S3) erzeugt werden kann.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung einen aktiven Modus zur Detektierung des Schaltzustandes jedes einzelnen Betätigungsmittels (S1, S2, S3) aufweist, der durch das Wake-up-Signal (Y, 2a3) aktivierbar ist.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im aktiven Modus eine gepulste Energiequelle (+12 V_GESCH) aktiviert wird.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Impulse der Energiequelle (+12 V_GESCH) eine Impulsbreite im Bereich von 50 bis 500 μ s aufweisen und zwischen einzelnen Impulsen Pausen im Bereich von 5 bis 20 ms bestehen.

6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung für das wenigstens eine Betätigungselement (S1, S2, S3) einen ersten Schaltkreis mit einem ersten Impulsformer (I1) aufweist, um bei einem Übergang des ersten Schaltzustandes in den zweiten Schaltzustand ein Wake-up-Signal (Y, 2a3) zu erzeugen und in einem zweiten Schaltkreis einen zweiten Impulsformer (I2) mit einem Inverter aufweist, um bei einem Übergang des zweiten Schaltzustandes in den ersten Schaltzustand das Wake-up-Signal (Y, 2a3) zu erzeugen.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Schaltkreis sich teilweise überschneiden.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schaltkreis den Impulsformer (I1) des ersten Schaltkreises einschließt.

9. Verfahren zum Erfassen von Schaltzuständen von wenigstens einem Betätigungsmittel (S1, S2, S3), insbesondere Schalter zur Aktivierung einer Kraftfahrzeugselektronik, wobei dem wenigstens einen Betätigungsmittel (S1, S2, S3) mit wenigstens zwei Schaltzuständen jedem Schaltzustand ein unterschiedlicher Wert (0, +12 V) zugeordnet wird, dadurch gekennzeichnet, dass jede Änderung der Werte (0–12 V, 12–0 V) zu einem Wake-up-Signal (Y, 2a3) umgeformt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen